



## JAPANESE PATENT OFFICE

JP63060549

### PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

#### ELECTRONIC COMPONENT WITH CONDUCTIVE LAYER CONSISTING OF GOLD

Publication date: 1988-03-16

Inventor(s): HOSOI YOSHIHIRO; others: 01

Applicant(s):: KYOCERA CORP

Application Number: JP19860204719 19860830

Priority Number(s):

IPC Classification: H01L23/50 ; H01L21/52 ; H01L21/92

EC Classification:

---

#### Abstract

---

##### PURPOSE:

To prevent the deterioration in reactivity with a solder material under the conditions of oxidation by forming a metallic layer composed of the alloy of cobalt and sulfur as the foundation of a conductive layer made up of gold.

##### CONSTITUTION:

A metallic layer consisting of the alloy of 98.5-99.999 wt. % cobalt and 0.001-1.5 wt. % sulfur is shaped as the foundation of a conductive layer composed of gold. One part of a metallized metallic layer 3 is extended up to the side surface of an insulating base body 1, and an external lead terminal 12 is joined with the side surface of the insulating base body 1 through a solder material, etc.. The metallic layers 4-6 made up of the alloy of cobalt and sulfur and the conductive layers 7-9 consisting of gold are each shaped just above the metallized metallic layer 3 in a die attach section, on which a semiconductor integrated circuit element 10 is mounted, and the external lead terminal 12. Respective electrode is united electrically with the conductive layer 7 composed of gold through a wire 11, and lead out to the external lead terminal 12. Accordingly, a diffusion to cobalt of tin contained in solder is prevented, thus obviating the deterioration of reactivity with the solder material even at the time of exposure under the conditions of oxidation such as high-temperature high-humidity.

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報(A) 昭63-60549

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和63年(1988)3月16日  
H 01 L 23/50 D-7735-5F  
21/52 A-8728-5F  
21/92 D-6708-5F  
// C 23 C 30/00 B-7141-4K 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 金の導電層を有する電子部品

⑯ 特 願 昭61-204719

⑰ 出 願 昭61(1986)8月30日

⑱ 発 明 者 細 井 義 博 鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国  
分工場内

⑲ 発 明 者 国 友 英 信 鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国  
分工場内

⑳ 出 願 人 京セラ株式会社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

明 細 書

1. 発明の名称

金の導電層を有する電子部品

2. 特許請求の範囲

金属面上に金の導電層を有する電子部品において、該金の導電層の下地として、コバルト(Co)98.5~99.999重量%、硫黄(S)0.001~1.5重量%の合金から成る金属層を設けたことを特徴とする金の導電層を有する電子部品。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は金属面上に金の導電層を有する電子部品に関し、より詳細には半導体集積回路素子を収納する半導体素子収納用パッケージや多層配線基板等の電子部品における金の導電層の下地金属層の改良に関するものである。

(従来の技術)

金は(i)高導電性、(ii)耐酸化性が良いこと、(iii)耐変色性(耐腐蝕性)が高いこと、(iv)半導体チップのシリコン(Si)と容易に合金化

しAu-Si共晶合金を作って堅固な接合強度を確保すること等の優れた物理的性質により各種の電子部品に広く利用されている。例えば半導体集積回路素子を収納するための半導体素子収納用パッケージにおいては、半導体集積回路素子を取着するダイアタッチ部、半導体集積回路素子の電極と外部リード端子とを接続するためのワイヤを取着するワイヤボンディング部あるいは半導体集積回路素子を外部電気回路に接続するための外部リード端子等がある。これ等は絶縁基体にタングステン(W)、モリブデン(Mo)、マンガン(Mn)等の高融点金属をメタライズした金属面上に、あるいは該メタライズ金属面上にろう材を介し取着されたコバル(Fe-Ni-Co)、42Alloy等の金属板から成る外部リード端子の表面にめっき、蒸着、スパッタリング等により被着形成されている。

しかし乍ら、例えば外部リード端子表面に被着された金の層は半導体素子収納用パッケージを外部電気回路に半田等を介しろう付け接合する際、該金の層が溶融状態の半田(Sn-Pb合金)中に極め

特開昭63-60549(2)

て速やかに溶解してしまい、その結果、半田等のろう材が該半田等と反応性(濡れ性)の悪い42Al<sub>10</sub>、コバルト金属から成る外部リード端子に直接接触してしまい、半導体素子収納用パッケージを外部電気回路に強固に接合することが困難であった。

そこで、かかる欠点を解消するために、溶融状態の半田にほとんど溶解せず、半田との反応性(濡れ性)が良好なニッケル(Ni)の金属層を金の導電層の下地として被覆したものが提案されている。

しかし乍ら、上記金の導電層の下地として被覆されたニッケルの金属層は半導体素子収納用パッケージに半導体集積回路素子を取着する際、あるいはパッケージを気密封止する際等の加熱により、金の導電層に容易に拡散して該金の導電層の表面に析出し、これが酸化されて半田との反応性(濡れ性)が極めて悪いニッケルの酸化物や水酸化物を生成し、その結果、半導体素子収納用パッケージを外部電気回路へ取着するのが困難となり、更に金の導電層表面を着色させると同時に導電性を

劣化させる等の問題を有してしいた。

そこで、斯かる欠点を解消するために、金の導電層の下地としてニッケルより金への熱拡散が極めて遅いコバルトの金属層を設けることを本出願人は先に提案した。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし乍ら、金の導電層の下地としてコバルトより成る金属層を形成した場合、金の導電層表面に半田と反応性(濡れ性)が悪いコバルトの酸化物、水酸化物等の生成は少ないものの半導体集積回路素子の特性をチェックするバーンインテスト(半導体集積回路素子に高温の熱履歴を加えて特性変化を調べるテスト)等を行った場合、半田に含有される錫(Sn)が金の導電層を通して下地のコバルトから成る金属層に一方的に拡散してしまい、その結果、半導体素子収納用パッケージを外部電気回路等に取り着する際等において外部リード端子に外部より機械的な応力が印加されると該応力によって外部リード端子と半田とが容易に開離し、電気的接続の信頼性が低下するという欠点を有す

ることが判明した。

(発明の目的)

本発明は前記欠点に鑑み案出されたもので、その目的は半導体集積回路素子をチェックするためのバーンインテスト等を行ったとしても半田の錫がコバルトから成る金属層に拡散することなく外部応力が印加されても絶縁基体に設けたメタライズ金属層や外部リード端子と半田との接合に剥離を生じることがなく、しかも半導体集積回路素子を取着する際、あるいは取着後の気密封止の際等に熱が印加され、かつ高温多湿等の酸化条件下に曝されてもろう材との反応性(濡れ性)が劣化することのない金の導電層を有する電子部品を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は金属面上に金の導電層を有する電子部品において、該金の導電層の下地として、コバルト98.5~99.999重量%、硫黄0.001~1.5重量%の合金から成る金属層を設けことを特徴とするものである。

本発明の硫黄の含有量が0.001重量%未満であると、半田に含有される錫が下地金属層中のコバルトへ拡散するのを有効に阻止し得ず、半田剥がれが発生する。また、その含有量が1.5重量%を越えると下地金属層の耐食性が劣化するので好ましくない。

(実施例)

以下に本発明を添付図面に示す実施例に基づき詳細に説明する。

第1図は本発明の電子部品をリード付半導体素子収納用パッケージを例に擇って示した一部横断平面図であり、第2図は第1図の要部拡大断面図である。

図において、1はセラミック、ガラス等の電気絶縁材料から成る絶縁基体であり、2は半導体集積回路素子10の電極と外部リード端子12との電気的導通をはかるためのワイヤ11が取着されるワイヤボンディング用メタライズ金属層である。

前記メタライズ金属層2はその一部が絶縁基体1の側面にまで延長されており、絶縁基体1の側

## 特開昭63-60549(2)

て速やかに溶解してしまい、その結果、半田等のロウ材が該半田等と反応性(濡れ性)の悪いAlloy、コバルト金属から成る外部リード端子に直接接触してしまい、半導体素子収納用パッケージを外部電気回路に強固に接合することが困難であった。

そこで、かかる欠点を解消するために、溶融状態の半田にほとんど溶解せず、半田との反応性(濡れ性)が良好なニッケル(Ni)の金属層を金の導電層の下地として被覆したものが提案されている。

しかし乍ら、上記金の導電層の下地として被覆されたニッケルの金属層は半導体素子収納用パッケージに半導体集積回路素子を取着する際、あるいはパッケージを気密封止する際等の加熱により、金の導電層に容易に拡散して該金の導電層の表面に析出し、これが酸化されて半田との反応性(濡れ性)が極めて悪いニッケルの酸化物や水酸化物を生成し、その結果、半導体素子収納用パッケージを外部電気回路へ取着するのが困難となり、更に金の導電層表面を灰色させると同時に導電性を

劣化させる等の問題を有してしいた。

そこで、斯かる欠点を解消するために、金の導電層の下地としてニッケルより金への熱拡散が極めて遅いコバルトの金属層を設けることを本発明人は先に提案した。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし乍ら、金の導電層の下地としてコバルトより成る金属層を形成した場合、金の導電層表面に半田と反応性(濡れ性)が悪いコバルトの酸化物、水酸化物等の生成は少ないものの半導体集積回路素子の特性をチェックするバーンインテスト(半導体集積回路素子に高温の熱履歴を加えて特性変化を調べるテスト)等を行った場合、半田に含有される錫(Sn)が金の導電層を通して下地のコバルトから成る金属層に一方的に拡散してしまい、その結果、半導体素子収納用パッケージを外部電気回路等に取り着する際等において外部リード端子に外部より機械的な応力が印加されると該応力によって外部リード端子と半田とが容易に離脱し、電気的接続の信頼性が低下するという欠点を有す

ることが判明した。

(発明の目的)

本発明は前記欠点に鑑み案出されたもので、その目的は半導体集積回路素子をチェックするためのバーンインテスト等を行ったとしても半田の錫がコバルトから成る金属層に拡散することなく外部応力が印加されても絶縁基体に設けたメタライズ金属層や外部リード端子と半田との接合に剥離を生じることがなく、しかも半導体集積回路素子を取着する際、あるいは取着後の気密封止の際等に熱が印加され、かつ高温多湿等の酸化条件下に曝されてもロウ材との反応性(濡れ性)が劣化することのない金の導電層を有する電子部品を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は金属面上に金の導電層を有する電子部品において、該金の導電層の下地として、コバルト98.5~99.999重量%、硫黄0.001~1.5重量%の合金から成る金属層を設けことを特徴とするものである。

本発明の硫黄の含有量が0.001重量%未満であると、半田に含有される錫が下地金属層中のコバルトへ拡散するのを有効に阻止し得ず、半田割れが発生する。また、その含有量が1.5重量%を超えると下地金属層の耐食性が劣化するので好ましくない。

(実施例)

以下に本発明を添付図面に示す実施例に基づき詳細に説明する。

第1図は本発明の電子部品をリード付半導体素子収納用パッケージを例に据って示した一部横断平面図であり、第2図は第1図の要部拡大断面図である。

図において、1はセラミック、ガラス等の電気絶縁材料から成る絶縁基体であり、2は半導体集積回路素子10の電極と外部リード端子12との電気的導通をはかるためのワイヤ11が取着されるワイヤボンディング用メタライズ金属層である。

前記メタライズ金属層2はその一部が絶縁基体1の側面にまで延長されており、絶縁基体1の側

## 特開昭63-60549(3)

面においてろう材等を介して外部リード端子12が接合されている。3は半導体集積回路素子10をマウントするためのダイアタッチ部のメタライズ金属層である。これらのメタライズ金属層2,3及び外部リード端子12の直上にはコバルトと硫黄の合金より成る金属層4,5,6が、更にその上には金の導電層7,8,9が夫々層設されている。金の導電層8にはAu-Si等のろう材を介して半導体集積回路素子10が取着されており、該半導体集積回路素子10の各電極はワイヤ11を介して金の導電層7と電気的に接合され、外部リード端子12に導出される。

前記メタライズ金属層2,3は絶縁基体1にタングステン、モリブデンもしくはマンガン等の粉末に適当な有機溶剤、溶媒を添加混合して得た金属ペーストを従来周知の厚膜手法により印刷塗布し、しかる後、高温で焼成してメタライズすることにより形成される。

また外部リード端子12はコパール(Fe-Ni-Co)、42Alloy等の金属から成り、コパール-硫黄合金及び金の各金属層4,5,6,7,8,9はめっき、真空蒸

着、スパッタリング等の手法により形成されている。

また、前記絶縁基体1の上面にはセラミック、ガラス等の電気絶縁材料から成る蓋体13がガラス、樹脂等の封止部材を介して取着されており、これにより半導体素子収納用パッケージ内部の空所は外気から完全に気密に封止され、最終製品である半導体装置となる。

かくして、本発明によれば、外部リード端子の裏面で、金の導電層の下地に金と固溶し難く、かつ錫が拡散することがないコバルトと硫黄の合金から成る金属層を設けたことにより、半田と外部リード端子との密着強度を大として、外部リード端子と半田との間に外力印加による割離を発生することを皆無となし、しかも半導体集積回路素子を取着する際、あるいは取着後の気密封止の際等に熱が印加され、かつ高温多湿等の酸化条件下に曝されてもろう材との反応性(濡れ性)が低い酸化物や水酸化物を生成することもなく、半導体素子収納用パッケージを外側電気回路に強固に取着

することができる。

なお、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、例えば半導体集積回路素子収納用リードレスパッケージ(チップキャリア)や多層配線基板等の金の導電層を有する電子部品にも適用可能なのは言うまでもない。

## 〔実験例〕

## (I) 評価試料

評価試料として幅2mm、長さ20mm、厚さ0.25mmの42Alloyから成る金属板の外表面に第1表に示す如く金の導電層の下地としてコバルトと硫黄の合金から成る金属層を介在させたもの(本発明品)及びコバルトの金属層を介在させたものを各100本準備した。

## (II) 半田割れ性テスト

上記評価試料を245 $\pm$ 5℃に制御された熔融状態の鉛60重量%、鉛40重量%の共晶半田中に浸漬して半田付けした後、半導体集積回路素子の特性をチェックするためのバーンインテストと同じ条件、即ち150℃に制御されたオープン中で250

時間のエージング処理を行い、その後、それぞれの試料を直角に折り曲げ、半田が割離しない本数を数え、半田割れ良品率を求めた。

その結果を第1表に示す。

## 表 1

試 料 番 号	下地金属層の組成 (重量%)		半田割れ 良品率 (%)	考 慮
	コバルト	硫黄		
* 1	100	0	58	
2	99.999	0.001	100	
3	99.995	0.005	100	
4	99.99	0.01	100	
5	99.95	0.05	100	
6	99.9	0.1	100	
7	99.5	0.5	100	
8	99.0	1.0	100	
9	98.5	1.5	100	
* 10	98.0	2.0	100	下地金属層の硬化

\*印を付した試料番号は本発明の範囲外のものである。

リード端子の表面より半田が剥離することがなく、しかも半導体集積回路素子を取着する際、あるいは取着後の気密封止の際等に熱が印加され、かつ高湿多湿等の酸化条件下に曝されてもロウ材との反応性(濡れ性)が劣化することもない。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の電子部品をリード付半導体素子収納用パッケージを例に採って示した一部破断平面図であり、第2図は第1図の要部拡大断面図である。

- 1・・・絶縁基体
- 2,3・・・メタライズ金属層
- 4,5,6・・・コバルト-硫黄合金金属層
- 7,8,9・・・金の導電層
- 10・・・半導体集積回路素子
- 11・・・ワイヤ
- 12・・・外部リード端子
- 13・・・蓋体

出願人 京セラ株式会社

特開昭63-60549(4)

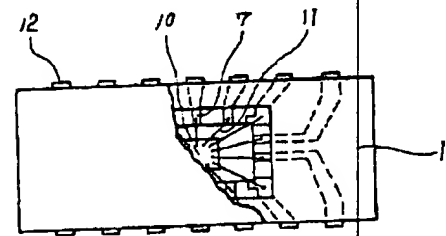
第1表からも判るように従来品の金の導電層の下地として硫黄を含有しないコバルトの金属層を形成した試料番号1においては半田割れ良品率が僅か18%にしか過ぎず、電子部品に適用する場合、大きな問題となる。また、硫黄の含有量が1.5重量%を超えると下地金属層が酸化により変色するため望ましくない。

これらに対し、本発明によれば0.001重量%以上1.5重量%以下の硫黄を含有したコバルトと硫黄の合金から成る金属層を形成したもので、いずれも半田割れ良品率が100%となることが判明した。

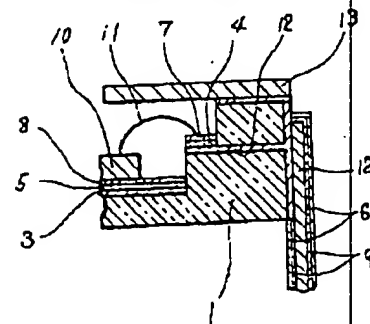
## 〔発明の効果〕

以上の如く、本発明によれば、メタライズ金属層及び外部リード端子表面にコバルトと硫黄の合金から成る金属層を設けたことにより、半導体集積回路素子の特性をチェックするバーンインテストを行ったとしても半田に含有される錫がコバルトへ拡散するのを防止し、外部より応力が加えられても絶縁基体に設けたメタライズ金属層や外部

第1図



第2図



## 第 1 表

試料番号	下地金属層の組成 (重量%)		半田割がれ率 (%)	考 慮
	コバルト	硫 黄		
1	100	0	58	
2	99.999	0.001	100	
3	99.995	0.005	100	
4	99.99	0.01	100	
5	99.95	0.05	100	
6	99.9	0.1	100	
7	99.5	0.5	100	
8	99.0	1.0	100	
9	98.5	1.5	100	
10	98.0	2.0	100	下地金属層の被色

\* 印を付したものは本発明の範囲外のものである。

リード端子の表面より半田が剝離することがなく、しかも半導体集積回路素子を取替える際、あるいは取替後の気密封止の際等に熱が印加され、かつ高温多湿等の酸化条件下に置かれてもろう材との反応性(濡れ性)が劣化することもない。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の電子部品をリード付半導体素子収納用パッケージを例に採って示した一部破断平面図であり、第2図は第1図の要部拡大断面図である。

- 1・・・絶縁基体
- 2,3・・・メタライズ金属層
- 4,5,6・・・コバルト-硫黄合金金属層
- 7,8,9・・・金の導電層
- 10・・・半導体集積回路素子
- 11・・・ワイヤ
- 12・・・外部リード端子
- 13・・・蓋体

出願人 京セラ株式会社

## 特開昭63-60549 (4)

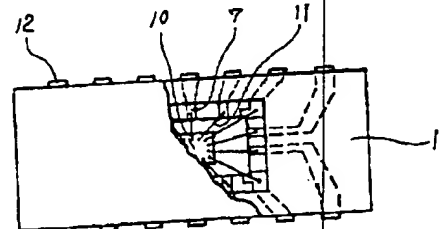
第1表からも判るように従来品の金の導電層の下地として硫黄を含有しないコバルトの金属層を形成した試料番号1においては半田割がれ良品率が僅か18%にしか過ぎず、電子部品に適用する場合、大きな問題となる。また、硫黄の含有量が1.5重量%を超えると下地金属層が酸化により変色するため望ましくない。

これらに対し、本発明によれば0.001重量%以上1.5重量%以下の硫黄を含有したコバルトと硫黄の合金から成る金属層を形成したもので、いずれも半田割がれ良品率が100%となることが判明した。

## (発明の効果)

以上の如く、本発明によれば、メタライズ金属層及び外部リード端子表面にコバルトと硫黄の合金から成る金属層を設けたことにより、半導体集積回路素子の特性をチェックするバーニンテストを行ったとしても半田に含有される銅がコバルトへ拡散するのを防止し、外部より応力が加えられても絶縁基体に設けたメタライズ金属層や外部

第1図



第2図

